



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002137138 A**(43) Date of publication of application: **14.05.02**

(51) Int. Cl.

B23Q 7/00
F15B 11/00
F16D 27/112

(21) Application number: **2000329158**(22) Date of filing: **27.10.00**(71) Applicant: **MORI SEIKI CO LTD**

(72) Inventor: **WATANABE MICHIO**
TAKEMORI TAKAHISA

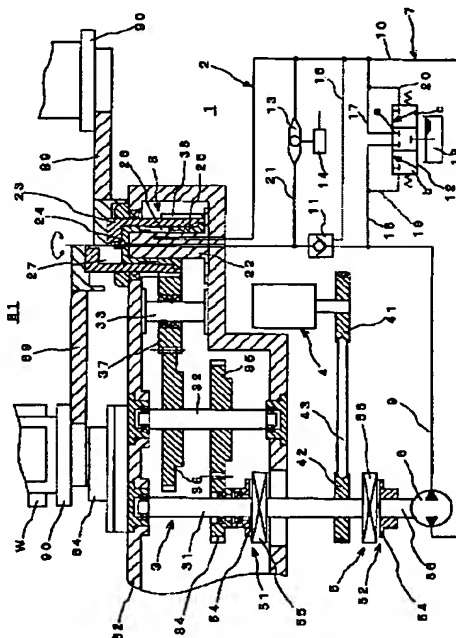
**(54) DRIVING DEVICE AND AUTOMATIC PALLET
CHANGE DEVICE PROVIDED WITH THE SAME**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a power operation device capable of reducing cost by driving a fluid pressure pump and a transfer mechanism individually by a common electric motor.

SOLUTION: A driving device 1 according to this invention is provided with a hydraulic cylinder 8, a hydraulic pump 6 for supplying working fluid to the hydraulic cylinder 3, and the transfer mechanism 3 for driving and turning a turn arm 89. The driving device 1 is constituted by providing the common electric motor 4 for driving the hydraulic pump 6 and the transfer mechanism 3 and a change-over means 5 for changing the electric motor 4 over to the hydraulic pump 6 and the transfer mechanism 3 and connecting it with them, and the hydraulic pump 6 or the transfer mechanism 3 connected to the electric motor 4 is driven by the electric motor 4.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-137138
(P2002-137138A)

(43)公開日 平成14年 5月14日 (2002.5.14)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
B 2 3 Q 7/00		B 2 3 Q 7/00	G 3 C 0 3 3
F 1 5 B 11/00		F 1 5 B 11/00	Z 3 H 0 8 9
F 1 6 D 27/112		F 1 6 D 27/10	3 4 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2000-329158(P2000-329158)

(22)出願日 平成12年10月27日 (2000. 10. 27)

(71)出願人 000146847

株式会社森精機製作所
奈良県大和郡山市北郡山町106番地

(72)発明者 渡邊 通雄

奈良県大和郡山市北郡山町106番地 株式
会社森精機製作所内

(72)発明者 竹森 隆久

奈良県大和郡山市北郡山町106番地 株式
会社森精機製作所内

(74)代理人 100104662

弁理士 村上 智司

Fターム(参考) 3C033 AA16 AA17 AA30

3H089 BB15 BB27 CC01 DA02 DB33

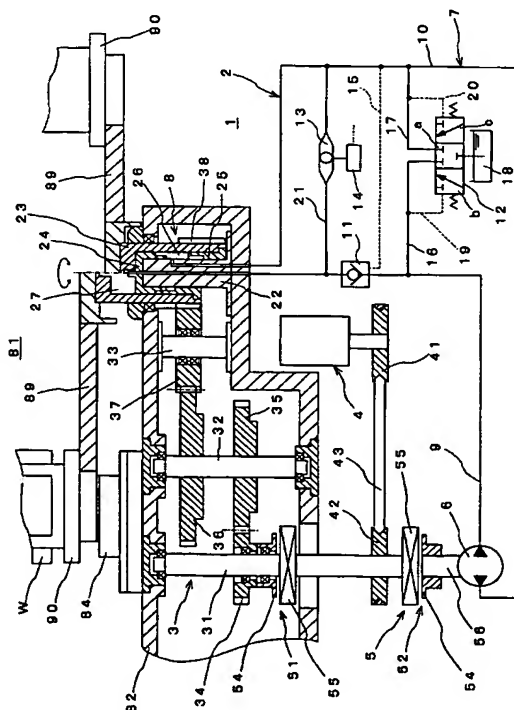
DB37 DB45 DB49 GG02 JJ20

(54)【発明の名称】 駆動装置、及びそれを備えた自動パレット交換装置

(57)【要約】

【課題】 本発明は、流体圧ポンプと移送機構とを、共通の電動モータにより個別に駆動することで、コストの低減を図ることのできる動力作動装置を提供することにある。

【解決手段】 本発明の駆動装置1は、油圧シリンダ8と、油圧シリンダ3に作動流体を供給する油圧ポンプ6と、旋回アーム89を駆動して旋回させる移送機構3とを備えるものである。そして、駆動装置1は、油圧ポンプ6と移送機構3とを駆動する共通の電動モータ4と、電動モータ4を、油圧ポンプ6と移送機構3とに切換え、接続する切換え手段5とを設けて構成すると共に、電動モータ4に接続された油圧ポンプ6又は移送機構3を、電動モータ4により駆動するように構成したものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アクチュエータと、前記アクチュエータに作動流体を供給する流体圧ポンプと、移動体を駆動して移動させる移送機構とを備えた駆動装置であって、前記流体圧ポンプと前記移送機構とを駆動する共通の電動モータと、

前記電動モータを、前記流体圧ポンプと前記移送機構とに切換え、接続する切換え手段とを設けて構成すると共に、

前記電動モータに接続された前記流体圧ポンプ又は前記移送機構を、該電動モータにより駆動するように構成したことを特徴とする駆動装置。

【請求項 2】 旋回アームと、前記旋回アームを昇降して、加工側領域及び作業側領域の夫々に配置されたパレットを前記旋回アームに授受せしめるアクチュエータと、前記アクチュエータに作動流体を供給する流体圧ポンプと、前記旋回アームを駆動して、前記加工側領域と前記作業側領域との間で旋回させる移送機構とを備えた自動パレット交換装置であって、

前記流体圧ポンプと前記移送機構とを駆動する共通の電動モータと、

前記電動モータを、前記流体圧ポンプと前記移送機構とに切換え、接続する切換え手段とを設けて構成すると共に、

前記電動モータに接続された前記流体圧ポンプ又は前記移送機構を、該電動モータにより駆動するように構成したことを特徴とする自動パレット交換装置。

【請求項 3】 前記電動モータが、ステッピングモータであることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の自動パレット交換装置。

【請求項 4】 前記切換え手段が、電磁クラッチであることを特徴とする請求項 1 乃至 3 に記載のいずれかの自動パレット交換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、流体圧ポンプと移送機構とを共通の電動モータにより駆動する駆動装置、及びそれを備えた自動パレット交換装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 マシニングセンタ等の工作機械では、被加工物（ワーク）を加工する加工側領域と被加工物を脱着する作業側領域とに配設された各パレットを交換する自動パレット交換装置を備えたものがある。

【0003】 この自動パレット交換装置は、旋回アームと、油圧ユニット及び移送機構からなる駆動装置等を備えて構成される。また、油圧ユニットは、旋回アームを昇降する油圧シリンダ、油圧シリンダに作動流体を供給する油圧ポンプ及び油圧ポンプを駆動する電動モータ等を備えている。一方、移送機構は、旋回アームを駆動して旋回させる複数のギアにより構成され、油圧ユニット

とは別途に設けられたサーボモータにより駆動される。

【0004】 この自動パレット交換装置では、電動モータで油圧ポンプを駆動し、油圧シリンダを作動することにより、旋回アームを上昇する。この上昇により、旋回アームは、加工側領域と作業側領域とのパレット（被加工物）を授受する。続いて、サーボモータで移送機構を駆動し、旋回アームを旋回させることにより、授受した各パレットを加工側領域から作業側領域へ、又はその逆に移送する。そして、各パレットが加工側領域のテーブル上又は作業側領域の支持上に位置すると、サーボモータを停止し、再び、電動モータで油圧ポンプを駆動することにより、油圧シリンダと共に旋回アームを下降する。これにより、旋回アームに授受された各パレットは、各領域間で交換され、加工側領域のテーブル又は作業側領域の支持台に移載される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 従来の自動パレット交換装置では、油圧ポンプを作動する電動モータと、移送機構を駆動するサーボモータとを、別途に設けているので、駆動装置、自動パレット交換装置が大型化すると共に、コストを低減することが困難であった。また、2つの電動モータを設けることは、これらを制御する駆動回路等も夫々設けることになり、コスト低減を妨げる一因となっていた。

【0006】 本発明の目的は、流体圧ポンプと移送機構とを共通の電動モータにより駆動することで、小型化及びコスト低減を図ることのできる駆動装置、及びそれを備えた自動パレット交換装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段及びその効果】 本発明の請求項 1 に記載の駆動装置は、アクチュエータと、アクチュエータに作動流体を供給する流体圧ポンプと、移動体を駆動して移動させる移送機構とを備えるものである。そして、請求項 1 に記載の駆動装置は、流体圧ポンプと移送機構とを駆動する共通の電動モータと、電動モータを、流体圧ポンプ又は移送機構に切換え、接続する切換え手段とを設けて構成すると共に、電動モータに接続された流体圧ポンプ又は移送機構を、電動モータにより駆動するように構成したものである。

【0008】 この請求項 1 に記載の駆動装置では、アクチュエータを作動するとき、切換え手段により電動モータを流体圧ポンプに接続する。そして、電動モータで流体圧ポンプを駆動することにより、作動流体をアクチュエータに供給し、該アクチュエータを作動する。また、移動体を移動するときには、切換え手段により電動モータを流体圧ポンプから移送機構に切換え接続する。そして、電動モータで移送機構を駆動することにより、移動体を移動する。このように、駆動装置は、切換え手段により、電動モータを流体圧ポンプと移送機構とに切換え接続することで、該流体圧ポンプと移送機構とを個別に

駆動するものである。

【0009】このように、請求項1に記載の駆動装置によれば、切換え手段により切換え接続することで、共通（1つ）の電動モータにより流体圧ポンプと移送機構とを個別に駆動できる。この結果、流体圧ポンプと移送機構との夫々に、電動モータを設ける必要がなくなり、駆動装置の小型化と、コスト低減を図ることが可能となる。

【0010】本発明の請求項2に記載の自動パレット交換装置は、旋回アームと、旋回アームを昇降して、加工側領域及び作業側領域の夫々に配置されたパレットを前記旋回アームに授受せしめるアクチュエータと、アクチュエータに作動流体を供給する流体圧ポンプと、旋回アームを駆動して、加工側領域と作業側領域との間で旋回させる移送機構とを備えたものである。そして、請求項2に記載の自動パレット交換装置は、流体圧ポンプと移送機構とを駆動する共通の電動モータと、電動モータを流体圧ポンプと移送機構とに切換え接続する切換え手段とを設けて構成すると共に、電動モータに接続された流体圧ポンプ又は移送機構を、電動モータにより駆動する

ように構成したものである。

【0011】この請求項2に記載の自動パレット交換装置では、切換え手段により電動モータを流体圧ポンプに接続し、該流体圧ポンプを駆動する。これにより、アクチュエータは、旋回アームを上昇し、加工側領域及び作業側領域とのパレットを旋回アームに授受する。続いて、切換え手段により電動モータを流体圧ポンプから移送機構に切換え接続し、該移送機構を駆動する。これにより、旋回アームは旋回され、各パレットを加工側領域又は作業側領域とに移送する。そして、切換え手段により、再び、電動モータを流体圧ポンプに接続し、該流体圧ポンプを駆動する。これにより、アクチュエータは旋回アームを下降し、各パレットを加工側領域と作業側領域とに転載する。

【0012】このように、請求項2に記載の自動パレット交換装置によれば、切換え手段により切換え接続することで、共通（1つ）の電動モータにより流体圧ポンプと移送機構とを個別に駆動できる。この結果、流体圧ポンプと移送機構との夫々に、電動モータを設ける必要がなくなり、自動パレット切換え装置の小型化と、コスト

低減を図ることが可能となる。

【0013】本発明となる請求項3に記載の自動パレット交換装置は、請求項1又は請求項2に記載のものに、電動モータが、ステッピングモータであるものである。

【0014】この請求項3に記載の自動パレット交換装置によれば、ステッピングモータにより旋回アームの旋回量を高精度で制御できるので、各パレットを加工側領域と作業側領域とに制御よく移送することが可能となる。

【0015】本発明となる請求項4に記載の自動パレ

ット交換装置は、請求項1乃至3に記載のいずれかのものに、切換え手段が、電磁クラッチであるものである。

【0016】この請求項4に記載の自動パレット交換装置によれば、電磁クラッチを励磁／消磁するだけで、電動モータと流体圧ポンプ又は移送機構との切換え接続を行うことができる。これにより、切換え接続を自動的に制御することが可能となる。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態における駆動装置、及びそれを備えた自動パレット交換装置について、図1～図3を参照して説明する。なお、駆動装置、自動パレット交換装置を備えた工作機械について説明する。また、図1は、工作機械を示す斜視図であり、図2は、図1のA-Aから見た断面図であって、自動パレット交換装置を示す図である。図3は、自動パレット交換装置の制御系統を示すブロック図である。

【0018】図1において、工作機械81は、例えば、横形マシニングセンタ（以下、「マシニングセンタ81」という）であり、ベッド82、コラム83、テーブル84、主軸頭85及び自動パレット交換装置86とを備えて構成されている。

【0019】図1に示すように、コラム83は、ベッド82上に立設され、リニアガイドにより案内されてY軸方向に往復移動可能となっている。テーブル84は、コラム83の前方側に位置して、ベッド82上に配設されている。このテーブル84は、リニアガイドにより案内されてZ軸方向に往復移動可能となっている。そして、テーブル84は、パレット90を水平回転自在に支持する。また、主軸頭85は、テーブル84側に位置して、コラム83に配設されている。この主軸頭85は、被加工物W（ワーク）を加工する工具及び該工具を高速回転する主軸とを有し、リニアガイドにより案内されてX軸方向に往復移動可能となっている。

【0020】図1に示すように、自動パレット交換装置86は、仕切板87を有し、該仕切板87によりマシニングセンタ81内の空間を、テーブル84側で被加工物Wを加工する加工側領域Bと被加工物Wを脱着する作業側領域Cとに仕切っている。また、自動パレット交換装置86は、パレット支持機構88、旋回アーム89及び駆動装置1（図2に示す）とを備えている。

【0021】図1に示すように、パレット支持機構88は、テーブル84に対峙して、作業側領域C内に配設されている。このパレット支持機構88は、パレット90を支持する支持台91を有し、該支持台91は架台98上で水平回転自在に支持されている。また、各領域B、Cのパレット90上には、直方体状のイケール92が立設されており、該イケール92の外周側にはクランプ部材93により被加工物Wが固定されている。

【0022】図1に示すように、旋回アーム89は、各領域B、Cにわたって延設されている。また、旋回ア

ム 89 の両端には、パレット 90 を保持するパレット保持部 94 を有している。この旋回アーム 89 は、図 2 に示す駆動装置 1 により昇降、旋回され、加工側領域 B のテーブル 84 上にあるパレット 90 と作業側領域 C の支持台 91 上にあるパレット 90 とを交換する。

【0023】次に、駆動装置 1 の具体的な構成を、図 2 により説明する。なお、図 2 において、図 1 と同一符号は同一部材を示している。

【0024】図 2 において、駆動装置 1 は、例えば、マシニングセンタ 81 のベッド 82 内部及び周辺等に配設されており、油圧ユニット 2、移送機構 3、電動モータ 4、切換え手段 5 及び制御装置 61 (図 3 に示す) とを備えている。この駆動装置 1 は、油圧ユニット 2 により旋回アーム 89 を昇降し、移送機構 3 により旋回アーム 89 を旋回する。

【0025】図 2 に示すように、油圧ユニット 2 は、油圧ポンプ 6、油圧回路 7 及びアクチュエータ 8 とを備えている。油圧ポンプ 6 は、2 方向に作動流体を吐出できる 2 方向型ポンプであって、油圧回路 7 に接続されている。この油圧ポンプ 6 は、作動流体を加圧して吐出し、油圧回路 7 を通してアクチュエータ 8 に供給する。

【0026】図 2 に示すように、油圧回路 7 は、油圧ポンプ 6 の各ポートの夫々に接続される主配管 9、10、逆止弁 11、切換え弁 12 及びシャトル弁 13 とを備えている。各主配管 9、10 は、アクチュエータ 8 に夫々接続されている。逆止弁 11 は、主配管 9 中に配設され、油圧ポンプ 6 からの作動流体の流れのみを許容する。また、逆止弁 11 は、パイロット配管 15 を通して主配管 10 に接続され、該パイロット配管 15 を通して導入される作動流体により強制的に開弁する。また、切換え弁 12 は、逆止弁 11 より油圧ポンプ 6 側で、各分岐配管 16、17 を通して各主配管 9、10 に接続されている。この切換え弁 12 は、油タンク 18 に接続され、非作動時において、各分岐管 16、17 を油タンク 18 から遮断 (閉弁) する非作動位置 a を有している。また、切換え弁 12 は、各分岐配管 16、17 に接続されるパイロット配管 19、20 を通して作動流体が導入され、各分岐配管 16、17 の夫々を油タンク 18 に連通 (開弁) する 2 つの作動位置 b、c を有している。さらに、シャトル弁 13 は、逆止弁 11 よりアクチュエータ 8 側で、各主配管 9、10 を接続する接続配管 21 中に配設されている。このシャトル弁 13 は、各主配管 9、10 を流れる作動流体のうち、高圧の作動流体を圧力スイッチ 14 に導入する。この圧力スイッチ 14 は、シャトル弁 13 から導入される作動流体の圧力を検出して、検出信号を制御装置 61 (図 3 に示す) に出力する。

【0027】図 2 に示すように、アクチュエータ 8 は、作動流体により作動する油圧シリンダ (以下、「油圧シリンダ 8」という) であって、ベッド 82 内に配設され

ている。この油圧シリンダ 8 は、ピストン軸 22 及びピストン 23 とを備えてなる。このピストン軸 22 は、ベッド 82 内に立設して固定され、先端にブッシュ 24 を有している。ピストン 23 は、一端の開口したコップ状に形成されている。このピストン 23 は、開口側からピストン軸 22 のブッシュ 24 に嵌め込まれ、該ピストン軸 22 に対して摺動自在にされている。また、ピストン 23 の開口側は、ピストン軸 23 に摺動自在に嵌め込まれたブッシュ 25 により閉鎖されている。これにより、油圧シリンダ 8 は、各ブッシュ 24、25 との間、及びブッシュ 24 とピストン 23 の底側との間の夫々に、圧力室 26、27 を形成している。各圧力室 26、27 は、ピストン軸 22 の各流通穴を通して各主配管 9、10 の夫々に接続されている。そして、油圧シリンダ 8 は、ピストン 23 上端に旋回アーム 89 を支持している。

【0028】この油圧ユニット 2 は、油圧ポンプ 6 の駆動により、作動流体を主配管 9 に吐出する。作動流体は、逆止弁 11、ピストン軸 22 の流通穴を通して圧力室 27 に導入され、油圧シリンダ 8 のピストン 23 を上昇させる。これにより、旋回アーム 89 を上昇させる。また、油圧ユニット 2 は、油圧ポンプ 6 から主配管 10 に作動流体を吐出する。作動流体は、ピストン軸 22 の流通穴を通して圧力室 26 に導入されると共に、パイロット配管 15 を通して逆止弁 11 に導入され、該逆止弁 11 を強制的に開弁する。これにより、ピストン 23 は、作動流体を圧力室 27 から主配管 10、逆止弁 11 を通して油圧ポンプ 6 に戻しながら下降し、旋回アーム 89 を下降させる。

【0029】図 2 に示すように、移送機構 3 は、減速機構であって、ベッド 82 内に配設され、例えば、3 本のギヤ軸 31~33 及び複数のギヤ 34~38 とを備えている。各ギヤ軸 31~33 は、ベッド 82 内で並列され、ギヤ軸 31、32 はベッド 82 に回転自在に軸支され、ギヤ軸 33 はベッド 82 に固定支持されている。また、ギヤ軸 31 は、ベッド 82 から突出して、油圧ポンプ 6 近傍まで延設されている。一方、ギヤ 34 は、ベッド 82 内でギヤ軸 31 に回転自在に軸支され、各ギヤ 35、36 はギヤ軸 32 に固定支持されている。また、ギヤ 37 は、ギヤ軸 33 に回転自在に軸支され、ギヤ 38 はピストン 23 の外周に形成されている。これら各ギヤ 34~38 は、ギヤ 34 と 35、ギヤ 36 と 37 及びギヤ 37 と 38 とを夫々噛み合わせてなる。

【0030】この移送機構 3 は、ギヤ軸 31 が回転されると、各ギヤ 34~38 により減速し、ピストン 23 のギヤ 38 に伝達する。これにより、油圧シリンダ 8 のピストン 23 を回転し、旋回アーム 89 を旋回させる。

【0031】図 2 に示すように、電動モータ 4 は、例えば、回転角度を高精度で制御できるステッピングモータ (以下、「ステッピングモータ 4」という) である。ス

テッピングモータ4の回転軸には、プーリ41が設けられている。このプーリ41は、ギヤ軸31に固定支持されたプーリ42とで伝達ベルト43を架け渡している。また、ステッピングモータ4は、制御装置61（図3に示す）に接続されている。

【0032】このステッピングモータ4は、プーリ41、伝達ベルト43及びプーリ42によりギヤ軸31を回転し、移送機構3と油圧ポンプ6とを駆動する。

【0033】図2に示すように、切換え手段5は、2つの電磁クラッチ51、52を備えて構成されている。これら各電磁クラッチ51、52は、クラッチディスク54及び励磁コイルを有するクラッチカバー55等からなる。そして、電磁クラッチ51は、ギヤ34側に位置して、ベッド82内に配設されている。この電磁クラッチ51は、クラッチディスク54をギヤ軸31に回転自在に軸支し、ギヤ34に連結すると共に、クラッチカバー55をギヤ軸31に固定支持している。また、電磁クラッチ52は、油圧ポンプ6側に配設されている。この電磁クラッチ52は、クラッチディスク54を油圧ポンプ6の駆動軸56に固定支持すると共に、クラッチカバー55をギヤ軸31先端に固定支持している。

【0034】この切換え手段5は、電磁クラッチ51の励磁コイルを励磁し、クラッチディスク54をクラッチカバー55に吸着することにより、ステッピングモータ4を移送機構3に接続する。また、電磁クラッチ51を消磁し、ステッピングモータ4と移送機構3との接続を遮断する。そして、電磁クラッチ52の励磁コイルを励磁し、クラッチディスク54をクラッチカバー55に吸着することにより、ステッピングモータ4を移送機構3から油圧ポンプ6に切換え接続する。

【0035】図3に示すように、制御装置61は、ステッピングモータ4の駆動回路62に接続され、該駆動回路62は制御装置61の駆動指令に基づいてパルス信号を出力し、ステッピングモータ4の駆動を制御する。また、制御装置61は、各電磁クラッチ51、52の夫々に接続され、該各電磁クラッチ51、52に対する励磁／消磁を制御する。さらに、制御装置61は、圧力スイッチ14からの検出信号により、ステッピングモータ4の駆動等を制御する。

【0036】次に、駆動装置1、及び自動パレット交換装置86の作動を、図1～図3により説明する。なお、マシニングセンタ81の作動と共に説明する。

【0037】図1において、マシニングセンタ81は、コラム83、テーブル84及び主軸頭85を往復移動することにより、主軸頭85の工具を3軸方向（X、Y、Z軸方向）に移動させる。これにより、テーブル84上にある被加工物Wを切削加工する。そして、テーブル84の水平回転により、イケール92に固定された各被加工物Wを工具に対峙することにより、順次、被加工物Wを切削加工する。また、作業側領域Cの支持台91上に

テーブル90を搭載し、イケール92に被加工物Wを固定する等、加工準備作業を行う。

【0038】図1に示すように、マシニングセンタ81による切削加工が終了すると、自動パレット交換装置86は、加工側領域Bのパレット90と作業側領域Cのパレット90とを交換する。

【0039】パレットの交換は、図2に示すように、駆動装置1により旋回アーム89を昇降、旋回することで実施される。図3に示すように、制御装置61は、電磁クラッチ52に励磁指令（電力）を出力することにより、該電磁クラッチ52を励磁し、ステッピングモータ4を油圧ポンプ6に接続する。また、制御装置61は、駆動回路62に駆動指令を出力し、該駆動回路62のパルス信号に基づいてステッピングモータ4を駆動する。これにより、ステッピングモータ4は、正回転することになり、図2に示すように、プーリ41、伝達ベルト43、プーリ42、ギヤ軸31及び電磁クラッチ52を通して油圧ポンプ6を回転駆動（正回転）する。このとき、電磁クラッチ51は、移送機構3との接続が遮断されているので、ギヤ軸31は電磁クラッチ51のクラッチディスク54及びギヤ34に対して相対的に回転し、油圧ポンプ6のみを回転駆動させる。

【0040】そして、図2に示すように、油圧ポンプ6は、主配管9に加圧した作動流体を吐出する。作動流体は、逆止弁11を開弁し、主配管9を流れて、油圧シリンダ8の圧力室27内に導入される。これにより、油圧シリンダ8は、ピストン23を旋回アーム89と共に上昇する。このとき、旋回アーム89は、上昇に伴って、加工側領域Bのテーブル84と作業側領域Cの支持台91とから各パレット90（被加工物W、イケール92）を受け取る。なお、主配管9に吐出された作動流体は、パイロット配管19を通して切換え弁12に導入される。そして、作動流体が所定圧以上になると、切換え弁12を非作動位置aから作動位置bに切換え、油タンク18と分岐配管17とを接続する。これにより、油タンク18内に貯留した作動流体は、主配管10に流出し、油圧ポンプ6に供給される。

【0041】続いて、旋回アーム89にパレット90を受け取ると、図3に示すように、制御装置61は、駆動回路62への駆動指令を解消して、ステッピングモータ4を停止させる。これにより、油圧ポンプ6の駆動が停止され、油圧シリンダ8の圧力室27への作動流体の供給も停止される。このとき、逆止弁11が閉弁するので、油圧シリンダ8のピストン23、旋回アーム89は、その上昇位置に停止し保持される。なお、作動流体は、主配管9、接続配管21を通してシャトル弁13にも導入される。これにより、圧力スイッチ14は、油圧シリンダ8の圧力室27内の圧力を検出し、検出信号を制御装置61に出力する。制御装置61は、圧力スイッチ14からの検出信号を入力すると、圧力低下により旋

回アーム 8 9 等が下降したと判断し、再び、ステッピングモータ 4 を正回転することにより、油圧ポンプ 6 を回転駆動する。これにより、油圧シリンダ 8 は、圧力室 2 7 に導入される作動流体にて、ピストン 2 3 及び旋回アーム 8 9 を上昇させる。

【0042】続いて、ステッピングモータ 4 を停止した後、図 3 に示すように、制御装置 6 1 は、電磁クラッチ 5 2 を消磁することにより、ステッピングモータ 4 と油圧ポンプ 6 との接続を遮断する。同時に、電磁クラッチ 5 1 に励磁指令（電力）を出力することにより、該電磁クラッチ 5 1 を励磁し、ステッピングモータ 4 を油圧ポンプ 6 から移送機構 3 に切換え接続する。また、制御装置 6 1 は、駆動回路 6 2 に駆動指令を出力し、該駆動回路 6 2 のパルス信号に基づいてステッピングモータ 4 を駆動する。なお、駆動回路 6 2 から出力するパルス信号は、ステッピングモータ 4 により旋回アーム 8 9 を 1 8 0° だけ回転させるものである。これにより、ステッピングモータ 4 は、図 2 に示すように、プーリ 4 1、伝達ベルト 4 3、プーリ 4 2、ギヤ軸 3 1 及び電磁クラッチ 5 1 を通して移送機構 3 を回転駆動する。このとき、電磁クラッチ 5 2 は、油圧ポンプ 6 との接続が遮断されているので、ギヤ軸 3 1 は電磁クラッチ 5 1 及びギヤ 3 4 と共に回転し、移送機構 3 のみを回転駆動させる。

【0043】そして、図 2 に示すように、移送機構 3 は、ステッピングモータ 4 から伝達される回転を各ギヤ 3 4 ~ 3 8 により減速しつつ伝達して、油圧シリンダ 8 のピストン 2 3 を旋回アーム 8 9 と共に回転させる。これにより、旋回アーム 8 9 は、作動側領域 C のパレット 9 0 を加工側領域 B へ、加工側領域 B のパレット 9 0 を作業側領域 C へ移送して、各パレット 9 0 を交換する。また、ステッピングモータ 4 は、駆動回路 6 2 から出力されるパルス信号により、旋回アーム 8 9 を 1 8 0° 回転させる量だけ回転して停止する。これと同時に、旋回アーム 8 9 は 1 8 0° だけ旋回して停止され、各パレット 9 0 を加工側領域 B のテーブル 8 4 上と作業側領域 C の支持台 9 1 上とに精度よく位置させる。

【0044】続いて、図 3 に示すように、制御装置 6 1 は、電磁クラッチ 5 1 を消磁して、ステッピングモータ 4 と移送機構 3 との接続を遮断すると共に、電磁クラッチ 5 2 に励磁指令（電力）を出力することにより、ステッピングモータ 4 を移送機構 3 から油圧ポンプ 6 に切換え接続する。また、制御装置 6 1 は、駆動回路 6 2 に駆動指令を出力し、該駆動回路 6 2 のパルス信号に基づいてステッピングモータ 4 を駆動する。これにより、ステッピングモータ 4 は、逆回転することになり、図 2 に示すように、プーリ 4 1、伝達ベルト 4 3、プーリ 4 2、ギヤ軸 3 1 及び電磁クラッチ 5 2 を通して油圧ポンプ 6 を回転駆動（逆回転）する。このとき、電磁クラッチ 5 1 は、移送機構 3 との接続が遮断されているので、ギヤ軸 3 1 は電磁クラッチ 5 1 のクラッチディスク

5 4 及びギヤ 3 4 に対して相対的に回転し、油圧ポンプ 6 のみを回転駆動させる。

【0045】そして、図 2 に示すように、油圧ポンプ 6 は、主配管 1 0 に加圧した作動流体を吐出する。作動流体は、主配管 1 0 を流れて、油圧シリンダ 8 の圧力室 2 6 内に導入される。また、作動流体は、パイロット配管 1 5 を通して逆止弁 1 1 にも導入され、該逆止弁 1 1 を強制的に開弁する。これにより、油圧シリンダ 8 は、圧力室 2 7 から作動流体を主配管 1 0 に戻しつつ、ピストン 2 3 を旋回アーム 8 9 と共に下降する。このとき、旋回アーム 8 9 は、下降に伴って、各パレット 9 0 を加工側領域 B のテーブル 8 4 と作業側領域 C の支持台 9 1 とに移載して、パレットの交換を終了する。なお、主配管 1 0 に吐出された作動流体は、パイロット配管 2 0 を通して切換え弁 1 2 に導入される。そして、作動流体が所定圧以上になると、切換え弁 1 2 を作動位置 b から作動位置 c に切換え、油タンク 1 8 と分岐配管 1 6 とを接続する。これにより、油タンク 1 8 内に貯留した作動流体は、主配管 9 に流出し、油圧ポンプ 6 に供給される。

【0046】そして、再び、パレットを交換するには、上述のように、旋回アーム 8 9 を上昇して各パレット 9 0 を受け取り、旋回アーム 8 9 を 1 8 0° だけ逆回転することにより、各パレット 9 0 を加工側領域 B のテーブル 8 4 と作業側領域 C の支持台 9 1 とに移送する。そして、旋回アーム 8 9 を下降して各パレット 9 0 を各領域 B、C に移載する。このように、パレットの交換を連続して実施するときには、旋回アーム 8 9 を 3 6 0° 回転して行うのではなく、1 8 0° の角度範囲において、旋回アーム 8 9 を正逆反転させることにより行うものである。

【0047】このように、本発明の実施形態における駆動装置 1、及び自動パレット交換装置 8 6 によれば、切換え手段 5 により切換え接続することで、共通（1 つ）の電動モータ 4 により油圧ポンプ 6 と移送機構 3 とを個別に駆動できる。この結果、油圧ポンプ 6 と移送機構 3 との夫々に、電動モータを設ける必要がなくなり、駆動装置 1 及び自動パレット交換装置 8 6 のみならず、工作機械の小型化と、コスト低減を図ることが可能となる。

【0048】なお、本発明の駆動装置 1、及び自動パレット交換装置 8 6 は、図 1 ~ 図 3 に示すものに限定されるものでなく、次のような態様も採用できる。

（1）駆動装置 1 は、工作機械に適用するものに限定されず、流体圧ポンプ移送機構とを備えるものであれば、いかなるものにも適用できる。

（2）電動モータ 4 は、ステッピングモータに限定されず、サーボモータ等を用いることもできる。

（3）切換え手段 5 は、電磁クラッチ 5 1、5 2 に限定されず、電動モータ 4 を油圧ポンプ 6 と移送機構 3 とに切換え接続できるものであれば良い。

（4）移送機構 3 は、旋回アーム 8 9 を旋回させるもの

11

に限定されず、ラックとピニオン等により移動体を直線移動させるものであっても良い。

(5) 駆動装置 1 を工作機械に適用するとき、制御装置 61 は、工作機械全体を制御する制御装置により兼用するようにしても良い。

(6) 駆動装置 1 は、油圧ユニットと移送機構とを備えるものに限定されず、空気圧回路と移送機構との組み合わせとすることもできる。

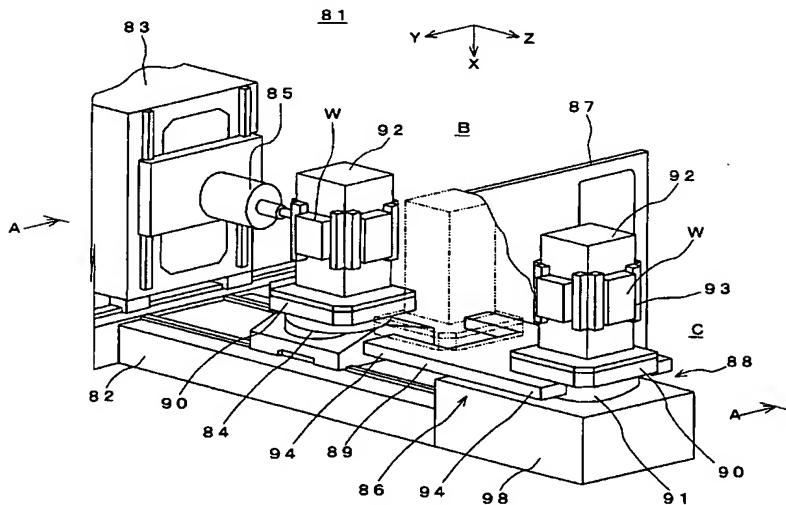
(7) また、移送機構 3 のギヤ数や、油圧回路 7 の構成等は、適宜選択されるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の駆動装置、及び自動パレット交換装置を備えた工作機械を示す斜視図である。

【図 2】 図 1 の A-A から見た断面図であって、自動パレット交換装置を示す図である。

【図 1】



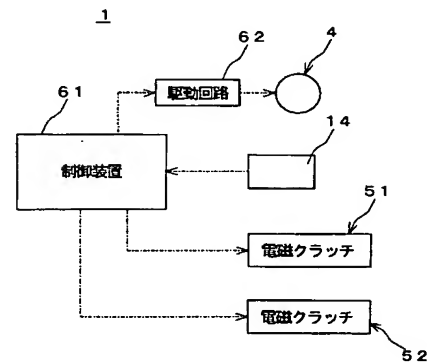
12

【図 3】 本発明の自動パレット交換装置の制御系統を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 駆動装置
- 2 油圧ユニット
- 3 移送機構
- 4 ステッピングモータ（電動モータ）
- 5 切換え手段
- 6 油圧ポンプ
- 7 油圧回路
- 8 油圧シリンダ（アクチュエータ）
- 51 電磁クラッチ
- 52 電磁クラッチ
- 89 旋回アーム（移動体）

【図 3】



【図 2】

